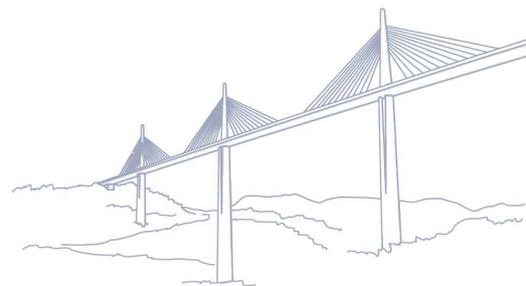
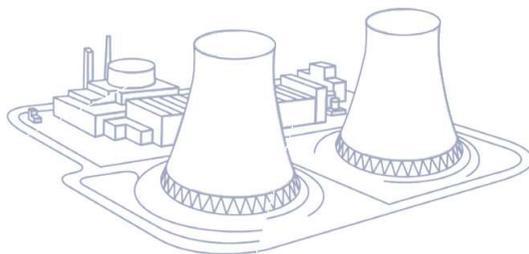
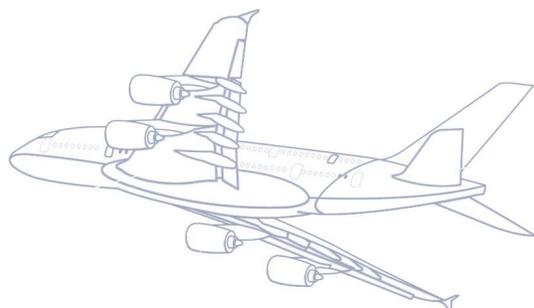
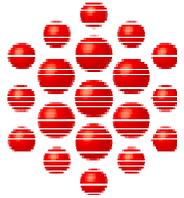


# cofrend

**Maîtriser les risques pour  
la sécurité, la performance et  
la compétitivité de l'industrie**



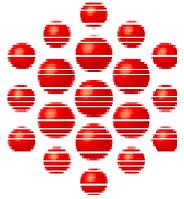


# Contexte

- ❑ **Contexte réglementaire de la gammagraphie**
  - **Activité nucléaire réglementée**
  - **Article L.1333-1 code de la santé publique**
- ❑ **Demande de M. Lacoste (DGSNR → ASN)**
  - **Journées de Beaune mai 2005**
  - **Lettre à la Cofrend du 15/07/2005**
  - **Réunions ASN-DIT/DGT/Cofrend**
- ❑ **2 Groupes de Travail**
  - **Rédaction d'un guide des bonnes pratiques**
  - **Justification ou remplacement de la gammagraphie**
- ❑ **Suite**
  - **Cas concrets de remplacements**
    - **Mieux aider les industriels**



2

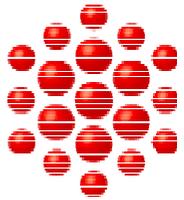


# Bonnes pratiques 1/5

- ❑ **Sensibiliser tous les acteurs sur leurs responsabilités dans le processus « faire un contrôle par radiographie Industrielle »**
  - **multiplication des initiatives sur le thème de la radiographie et de la radioprotection dans un contexte concurrentiel**
- ❑ **Avec des contraintes croissantes sur cette activité**
  - **CAMARI**
  - **Autorisations introduites par le CSP pour les entreprises de transport**
  - **Transposition de la directive 2003/122 Euratom sur les sources de haute activité (SSHA)**
  - **Contrôle de la sécurité des sources...**

3

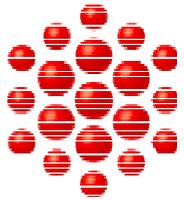




## Bonnes pratiques 2/5

- ❑ **Principes fédérateurs du Projet**
  - **Rechercher la collaboration d'opérationnels de bon niveau dans les secteurs industriels concernés**
  - **Prendre en compte, si disponibles, les acquis des travaux déjà menés (chartes régionales)**
  - **Produire des documents portés par les professionnels et donc « opérables » rapidement entre donneurs d'ordre, assembleurs et fournisseurs**
  
- ❑ **Avec un rappel fort : CND = activités nécessitant une vigilance de tous les instants**
  - **Qualité du travail**
  - **Gestion ses différents risques : exposition aux rayonnements ionisants, lutte contre des baisses d'attention, co-activité**
  - **Conditions de travail et aux difficultés d'accès (cas du travail nocturne), pressions temporelles (Audits, surveillances,....)**

4

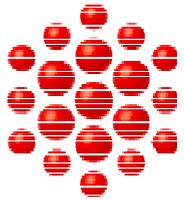


## Bonnes pratiques 3/5

### □ **Élaboration de guides de mise en œuvre de la gamma**

- **à l'usage des donneurs d'ordre et des entreprises de Radiographie en relation avec la SFRP (9 ateliers )**
  - **Atelier 1 : Réglementation**
  - **Atelier 2 : REX des incidents**
  - **Atelier 3 : Formations (Camari, ...)**
  - **Atelier 4 : Matériels et gestion**
  - **Atelier 5 : Dosimétrie**
  - **Atelier 6 : Évaluation des risques aux postes de travail**
  - **Atelier 7 : Guide Auto-évaluation**
  - **Atelier 8 : Répartition des responsabilités**
  - **Atelier 9 : Transport**

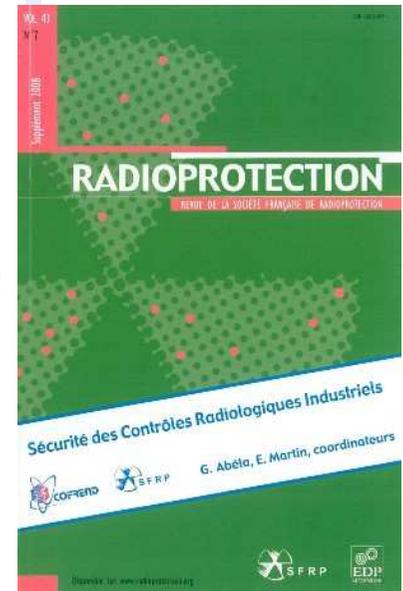
5

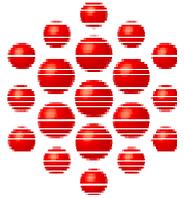


# Bonnes pratiques 4/5

## ❑ Règles de bonnes pratiques

- Sert de base au déploiement de chartes régionales ou contractuelle comprise et partagée par toutes les parties prenantes (Donneurs d'Ordre – Mainteneurs – Prestataires)
- Fil conducteur : répartition claire des responsabilités
  - Textes réglementaires
  - REX de chantier avec des axes d'améliorations réalisables et réalisés
  - Formation adaptée à la typologie RH et à l'environnement de travail
- Journée technique le 6 avril 2009 :
  - [www.cofrend.com/download/2009-04-06\\_radio](http://www.cofrend.com/download/2009-04-06_radio)

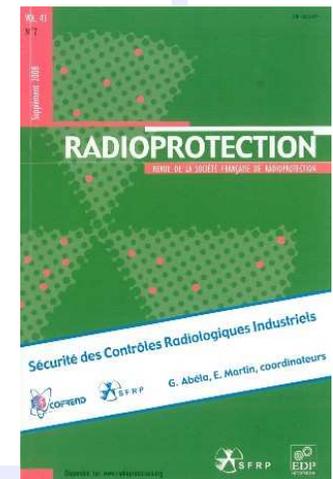


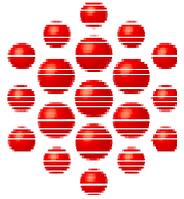


# Bonnes pratiques 5/5

- ❑ **Guide pour les entreprises utilisant ou réalisant pour des clients des CND**
  - **Identification des objectifs et conditions de réalisation lors de l'élaboration du cahier des charges**
  - **Identification des éléments devant être précisés pour maîtriser l'intervention lors de la revue d'offre**
  - **Acceptation ou l'identification des réserves à lever lors de la revue de commande**
  - **Identification nominative des personnes responsables du contrat et des travaux dans chaque entité**
  - **Elaboration du plan de prévention**
  - **REX**
- ❑ **Ne pas perdre de vue**
  - **l'objectif premier de la mise en œuvre de la radiographie**
  - **le ressenti d'une profession parfois excédée, harcelée**

7



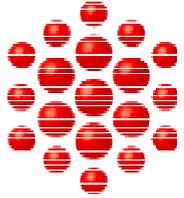


# Justification / remplacement 1/12

## ❑ Objectifs du GT

- **Rédaction d'un guide pour l'étude du remplacement de la radiographie gamma par une autre méthode de CND :**
  - **Sur la base d'un état des lieux des matériels concernés (enquête auprès des utilisateurs)**
  - **Domaine limité aux opérations réalisées sur site avec des sources Ir<sub>192</sub> et Co<sub>60</sub> sur tuyauteries / canalisations / appareils en acier (soudures et métal de base)**
  - **Ne traite que des aspects techniques des contrôles (hors coût économique, coût dosimétrique et formation des opérateurs)**
- **Démarche présentée volontairement très généraliste qui peut être déclinée / adaptée au cas par cas, dans chaque secteur industriel**
- **Les résultats des travaux collaboratifs pilotés par IS, CETIM, DCNS et NETEC en sont des illustrations**

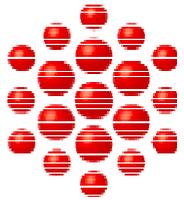
8



# Justification / remplacement 2/12

- ❑ 1 - Considérer le référentiel prescriptif applicable
  
- ❑ 2 - Choisir la méthode alternative
  
- ❑ 3 - Déterminer les bases permettant de statuer sur l'équivalence de la méthode alternative

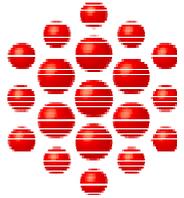
9



# Justification / remplacement 3/12

- ❑ **1 - Considérer le référentiel prescriptif applicable**
  - **Le référentiel prescriptif est-il ouvert à l'utilisation d'autres méthodes que la radiographie gamma ?**
    - S'agit-il d'un contrôle de fabrication ou de maintenance ?
    - Si maintenance, une comparaison dans le temps est-elle exigée (suivi en service) ?
    - Si suivi en service, peut on réaliser un double contrôle lors du changement de méthode (nouvelle méthode + gamma)
    - Est-il envisageable de modifier le référentiel prescriptif
  
- ❑ **2 - Choisir la méthode alternative**
  - **Décrire le contrôle (la zone à contrôler, l'environnement de contrôle, les objectifs du contrôle et, le cas échéant, les défauts recherchés**
  - **Connaître les possibilités et limites de la méthode alternative envisagée**

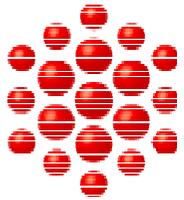
10



# Justification / remplacement 4/12

- ❑ **3 - Déterminer les bases permettant de statuer sur l'équivalence de la méthode alternative**
  - = niveau de qualité, niveaux d'acceptation, conditions de mise en œuvre, conditions d'interprétation / classification des indications :
    - référence à un système normatif (ISO 5817, ASME, ....)
    - exploitation de données issues du retour d'expérience
    - essais sur maquettes
    - modélisation

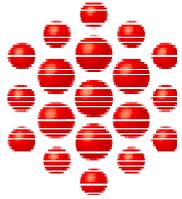
11



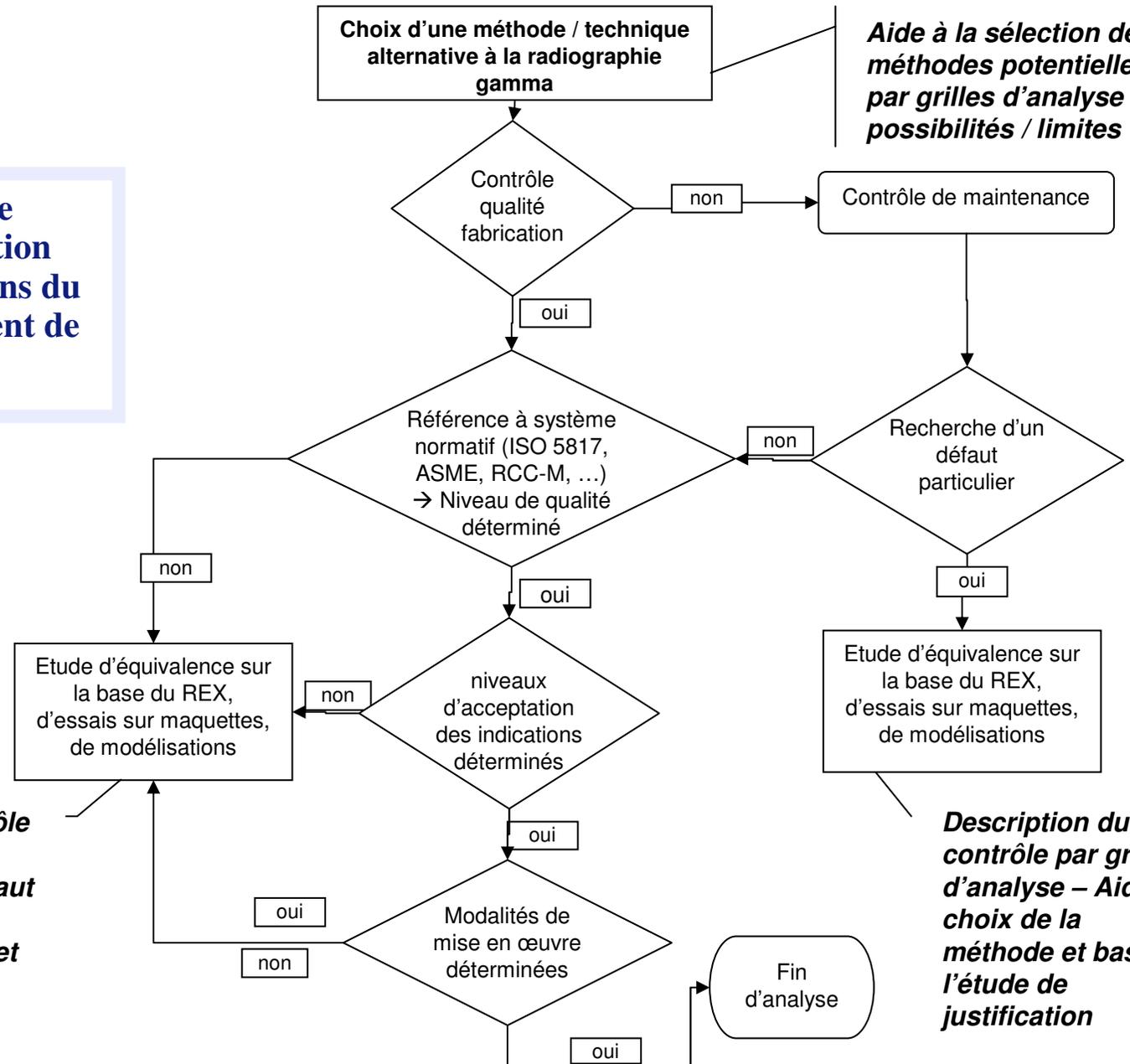
# Justification / remplacement 5/12

- ❑ **Quels moyens d'analyse proposés par le guide ?**
  - **Logigramme d'orientation de l'étude de remplacement de la gamma en fonction des bases permettant de statuer sur l'équivalence de la méthode alternative**
  - **Possibilités / limites des méthodes alternatives**
  - **Grilles de description du contrôle et de ses objectifs :**
    - **identification des cas pour lesquels la radiographie gamma ne peut être remplacée (paramètres rédhibitoires à la mise en œuvre d'autres méthodes)**
    - **base d'une étude de justification d'équivalence de la méthode alternative envisagée (selon nécessité, en fonction des bases applicables)**

12



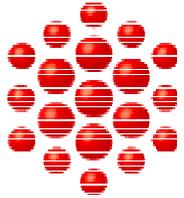
❑ **Logigramme d'identification des conditions du remplacement de la gamma**



**Aide à la sélection des méthodes potentielles par grilles d'analyse et possibilités / limites**

**Description du contrôle par grilles d'analyse (hors thèmes sur défaut particulier) – Aide au choix de la méthode et base de l'étude de justification**

**Description du contrôle par grilles d'analyse – Aide au choix de la méthode et base de l'étude de justification**

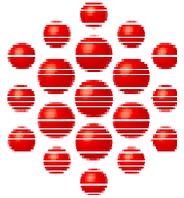


# Justification / remplacement 7/12

## ❑ **Thèmes traités par les grilles d'analyse**

- **Domaine d'application - existence de normes/codes/recommandations (mise en œuvre et critères pour méthodes alternatives)**
- **Stade du contrôle**
- **Type de zone à contrôler**
- **Objectif du contrôle**
- **Type de défaut recherché**
- **cas des contrôles en maintenance – recherche d'un défaut particulier :**
  - **Description du défaut recherché**
  - **Nature du défaut à identifier**
  - **Dimensions et faciès du défaut à détecter**

14

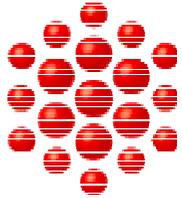


# Justification / remplacement 8/12

## □ **Thèmes traités par les grilles d'analyse**

- **Accessibilité de la surface d'examen**
- **Accessibilité de la zone d'examen**
- **État du matériel**
- **État de surface (côté contrôle)**
- **État de surface (côté opposé au contrôle)**
- **Mode d'élaboration matériau de base**
- **Matériaux de base**
- **Géométrie**
- **Type et géométrie d'assemblage (*cas des soudures*)**
- **Forme du chanfrein (*cas des soudures*)**
- **Diamètre (mm)**
- **Épaisseur (mm)**

15



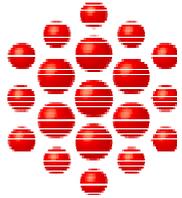
# Justification / remplacement 9/12

## ❑ Principe d'utilisation des grilles d'analyse (1/3)

### ■ 1<sup>er</sup> exemple d'un thème renseigné

DESCRIPTION DE LA ZONE A CONTROLER ET DE SON ENVIRONNEMENT						
<b>Légende de la grille</b> Colonne Gamma Ir <sup>192</sup> : « X » = concerne l'application étudiée Colonnes méthodes alternatives : -Case noire = Critère rédhibitoire -Case NR = critère non rédhibitoire pour la technique . Applicable sous réserves de justification.	GAMMA Ir <sup>192</sup>	MÉTHODES ALTERNATIVES				
	Critères concernés par l'application	UT classiques (mono élément)	UT multi- éléments	UT TOFD	Radiogra- phie X basse énergie	Radiogra- phie gamma Se <sup>75</sup>
<b>Accessibilité de la surface d'examen</b>						
composant calorifugé, décalorifugeable		NR	NR	NR	NR	NR
composant calorifugé, non décalorifugeable	X				NR	NR
présence d'accessoires indémontables sur la surface		NR	NR	NR	NR	NR
Présence d'internes au droit de la zone	X	NR	NR	NR	NR	NR

16



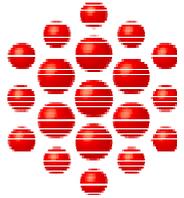
# Justification / remplacement 10/12

## ❑ Principe d'utilisation des grilles d'analyse (2/3)

### ■ 2<sup>ème</sup> exemple d'un thème renseigné

DESCRIPTION DE LA ZONE A CONTROLER ET DE SON ENVIRONNEMENT						
<b>Légende de la grille</b> Colonne Gamma Ir192 : « X » = concerne l'application étudiée Colonnes méthodes alternatives : -Case noire = Critère rédhibitoire -Case NR = critère non rédhibitoire pour la technique . Applicable sous réserves de justification.	GAMMA Ir <sup>192</sup>	MÉTHODES ALTERNATIVES				
	Critères concernés par l'application	UT classiques (mono élément)	UT multi- éléments	UT TOFD	Radiogra- phie X basse énergie	Radiogra- phie gamma Se <sup>75</sup>
<b>Type de zone à contrôler</b>						
Soudure et ZAT	X	NR	NR	NR	NR	NR
métal de base de tuyauterie ou d'appareil		NR	NR	NR	NR	NR
Corps de robinet		NR	NR	NR	NR	NR
Internes de tuyauterie ou d'appareil	X				NR	NR

17



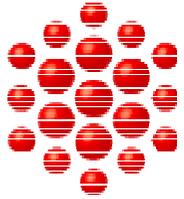
# Justification / remplacement 11/12

## □ Principe d'utilisation des grilles d'analyse (3/3)

- Après renseignement de l'ensemble des thèmes des grilles, la description du contrôle, de son environnement et de ses objectifs est donnée par l'ensemble des lignes contenant un X dans colonne gamma
- Visualisation des méthodes alternatives ne pouvant pas être retenues (case noire sur même ligne qu'un X dans colonne gamma)
- Mise en perspective de l'ensemble des caractéristiques du contrôle
  - pour étude de faisabilité (pondération de la possibilité de remplacement de la gamma)
  - pour définition de démarche de justification d'équivalence

## □ Exemple de mise en pratique ...

18



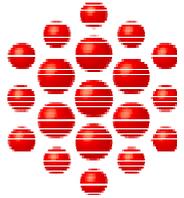
# Justification / remplacement 12/12

## □ Conclusion

- **Trame de réflexion sur la possibilité de remplacer la radiographie gamma par une autre méthode/technique**
- **Démarche très généraliste qui peut être déclinée / adaptée au cas par cas, dans chaque secteur industriel**
  - **A noter : l'aboutissement d'une telle démarche sur les contrôles des soudures des pipelines de transport de gaz (radiographie gamma remplacée par ultrasons)**
  - **Elle pourrait être étendue à d'autres domaines : opérations dans un local dédié (bunker), opérations en atelier chez les constructeurs d'équipements, opérations sur béton armé...**

Collection des cahiers techniques de la Cofrend  
Radiographie industrielle



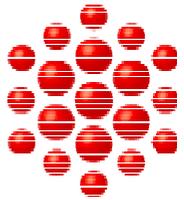


# Alternatives – cas des ESP 1/5

- ❑ **Document Cofrend, rédigé par le Cetim et l'Institut de Soudure, parrainé par l'Afiap et le SNCT**
  - **Alternatives à la radiographie à l'Iridium : cas des équipements sous pression en fabrication et du montage**
- ❑ **Suite logique des 2 étapes précédentes**
  - **Codes de fabrication basés sur des moyens de contrôle RT éprouvés**
  - **Clients ont la maîtrise et l'expérience des méthodes de contrôle RT**
  - **Existence de différents programmes d'études sur les alternatives à la radiographie (Alter X, Source, Manureva...)**
  - **Initiatives et actions parfois perçues comme redondantes**
  - **Initiatives et actions ne définissant pas forcément les modalités et critères associés pour l'emploi des méthodes alternatives**
  - **IS et Cetim sont des acteurs reconnus pour leurs travaux et études sur les techniques et méthodes en CND**

20





## Alternatives – cas des ESP 2/5

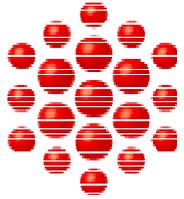
### ❑ Une ambition double

- Répondre aux attentes des acteurs concernés par l'utilisation et la mise en œuvre de la radiographie en élaborant et publiant un document commun sur le remplacement au stade de la fabrication des rayonnements ionisants par d'autres méthodes et/ou techniques
- Association de 2 organismes compétents et complémentaires : Institut de Soudure et Cetim dans un projet commun

### ❑ Projet : élaborer un document, en version française et anglaise

- 1 cahier technique de la Cofrend
- 1 document et un contenu destinés à être utilisés par les rédacteurs de codes et référentiels, les fabricants, les prestataires, les donneurs d'ordres, mais aussi les institutionnels
- Intégré aux codes de construction nationaux (Codap) élaborés par le SNCT
- Avec la finalité d'influer et modifier les pratiques et réflexes culturels

21



## Alternatives – cas des ESP 3/5

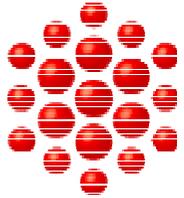
### □ Quelle plus-value ?

- Fournir à la profession un document guide fédérateur qui se distingue de l'existant parce qu'il sera :
  - Pour des applications définies
  - Prescriptif
  - Evolutif
  - Simple
  - Pratique
  - Qui harmonise les visions donneurs d'ordre, fabricants et prestataires

### □ Exploiter, pour la profession, les complémentarités de l'Institut de Soudure et du Cetim, mais aussi leurs savoirs et savoirs-faire issus des résultats des études Alter X et Source

- Source = réalisé avec des partenaires cotisants du Cetim, principalement orienté appareils à pression
- Alter X = réalisé avec des partenaires donneurs d'ordres de l'Institut de Soudure, principalement orienté tuyauteries

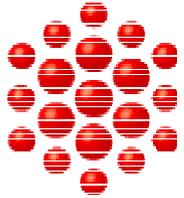
22



# Alternatives – cas des ESP 4/5

- ❑ **Un document conçu en plusieurs parties, pour permettre des révisions sans interdépendance**
- ❑ **Partie 1**
  - **Principe de validation technique du remplacement d'une technique radiographique**
- ❑ **Partie 2**
  - **Modalités d'emploi et critères associés pour l'utilisation du TOFD pour le contrôle des soudures d'équipements sous pression en relation avec les normes et codes existants**
  - **Exemples et cas pratiques d'application**
- ❑ **Partie 3**
  - **Modalités d'emploi et critères associés pour l'utilisation du Sélénium pour le contrôle des soudures d'équipements sous pression en relation avec les normes et codes existants**
  - **Exemples et cas pratiques d'application**
- ❑ **Partie 4 (UT multiéléments) ?**

23



# Alternatives – cas des ESP 5/5

## ❑ Les points clés abordés

- Bases possibles pour le choix du remplacement : ISO, POD, REX, maquettes
- Modalités d'emploi : préconisation, restrictions éventuelles, principes de validation des paramètres, procédure de contrôle
- Critères : exigences, sollicitations auxquelles est soumis l'ESP

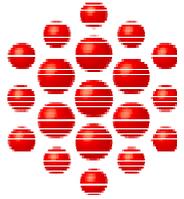
## ❑ Un projet qui tient compte

- D'un champ très large de la radiographie
- Donc nécessité de sélectionner des applications précises
- Couvrant de nombreux cas d'utilisation de la RT en industrie

## ❑ Pour être pragmatique, concret et répondre aux attentes, tout en garantissant la fiabilité des solutions proposées

## ❑ Disponible aux Journées Cofrend 2011 de Dunkerque

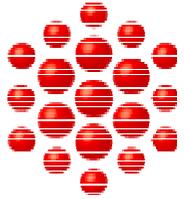
24



## Autres actions

- ❑ « **Le Sélénium pour les débutants** »
  - **Date cible : les Journées Cofrend du 24 au 27 mai 2011**
  
- ❑ **Camari**
  - **Lien avec l'IRSN**
  - **Suivi des examens et rex avec les organismes de formation**

25



# The END

**Retrouvez l'ensemble des documents sur :  
[www.cofrend.com/radio](http://www.cofrend.com/radio)**

26